

INTISARI

Lebar efektif *flens* merupakan istilah yang digunakan untuk menyederhanakan prosedur desain dan analisis tegangan pada *girder* jembatan komposit maupun jembatan beton bertulang, yang diidelalisasi sebagai balok-T, yang secara tidak langsung menggunakan parameter modifikasi dari *shear lag*. Lebar efektif juga merupakan parameter penting untuk menentukan distribusi tegangan yang terjadi pada *slab* beton bertulang. Penambahan balok diafragma pada struktur jembatan beton bertulang tentunya akan berpengaruh terhadap nilai lebar efektif dan distribusi gaya-gaya dalam.

Jembatan beton bertulang dengan variasi tanpa balok diafragma dan dengan balok diafragma dimodelkan secara numeris menggunakan program ABAQUS yang berbasis Metode Elemen Hingga. Data material yang dipakai sebagai input merupakan data sekunder yang didapat dari dokumen proyek. Struktur jembatan dimodelkan secara 3-Dimensi menggunakan elemen *Rectangular Solid / brick element* yang memiliki 8 nodal, dengan 3 derajat kebebasan translasi pada setiap nodalnya. Hasil analisis dari ABAQUS kemudian dibandingkan dengan perhitungan manual dan dibandingkan antara jembatan dengan balok diafragma dan tanpa balok diafragma, kemudian dilakukan studi parametrik terhadap variasi kombinasi pembebanan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan balok diafragma dapat mereduksi tegangan arah longitudinal S_{11} di tengah bentang sebesar 31,54% untuk *layer* 1, 74,51% untuk *layer* 2, dan 55,56% untuk *layer* 3. Pada tegangan arah transversal S_{33} terjadi reduksi sebesar 37,56% untuk *layer* 1, 133,32 % untuk *layer* 3 pada potongan 7 yang berada pada jarak 1 meter dari *center line girder* tengah. Lendutan yang terjadi pada beban maksimum untuk jembatan dengan diafragma adalah 2,79% lebih kecil dari jembatan tanpa balok diafragma. Distribusi momen negatif akibat beban gempa yang dihasilkan dengan penambahan diafragma cenderung merata. Uji parametrik terhadap variasi pembebanan menunjukkan semakin besar beban yang bekerja maka pengaruh diafragma semakin signifikan.

Kata kunci: *balok diafragma, lebar efektif, jembatan, distribusi tegangan, beton bertulang, abaqus, elemen hingga*

Abstract

The effective width of the flange is a term used to simplify the procedure of design and stress analysis of composite girder bridge and the bridge of reinforced concrete, which idealization as T beam, which indirectly using parameter modification of shear lag. Effective width is also an important parameter to determine the stress distribution occurred in reinforced concrete slab. The addition of the diaphragm on the beam structure of reinforced concrete bridge will certainly affect the value of the effective width and distribution of internal forces.

Reinforced concrete bridge beam with variation without the diaphragm and the diaphragm beam numerically modeled using Abaqus program based Finite Element Method. The data used as input material is secondary the data obtained from project documents. The bridge structure is modeled in 3-Dimensional Solid Rectangular used element / brick element which has eight nodal, with 3 degrees of freedom of translation in every nodal. ABAQUS analysis of the results are then compared with manual calculations between the bridge beam without beam diaphragm and the diaphragm, then performed parametric studies of the combination of loading variations.

The results showed that the addition of the beam diaphragm can reduce stress distribution in the longitudinal direction S_{11} at midspan of 31.54% for layer 1, layer 2 to 74.51%, and 55.56% for the layer 3. Stress distribution in the transverse direction S_{33} can reduce 37.56% for layer 1, layer 3 133.32% for the piece 7 which is at a distance of 1 meter from the center line girder middle. Deflection occurs at maximum load for the bridge with the diaphragm is 2.79% less than the bridge without diaphragm beam. Distribution negative moment due to the earthquake load generated by the addition of the diaphragm tends to flatten. Parametric test against load variation, the greater the burden of working the diaphragm more significant influence.

Keywords: *beam diaphragm, effective width, bridge, stress distribution, reinforced concrete, ABAQUS, finite element*